

PENGARUH PENGGUNAAN POMPA AIR TERHADAP TINGKAT PENDAPATAN PETANI

Studi Kasus di Daerah Karawang-Bekasi, Jawa Barat¹⁾

Oleh: Chaerul Saleh²⁾

Abstrak

Program intensifikasi padi dan tanaman pangan lainnya perlu ditunjang dengan penyediaan air yang cukup agar program tersebut berhasil. Dalam menunjang program itu, pemerintah melakukan rehabilitasi prasarana pengairan diantaranya dengan memanfaatkan teknologi pompa air. Tulisan ini mencoba menganalisa pengaruh penggunaan pompa air terhadap tingkat pendapatan petani dari usahatani padi yang didasarkan atas hasil penelitian di daerah kabupaten Karawang dan Bekasi. Analisa ditekankan pada telaahan perubahan yang terjadi dalam pola tanam, intensitas tanam dan pendapatan. Selain itu dilakukan pula analisa kelayakan finansial usaha pompa air dengan menggunakan kriteria investasi. Dari hasil penelitian diperoleh petunjuk bahwa setelah petani memakai pompa air terjadi peningkatan, pola tanam, produktivitas dan pendapatan usahatani padi. Akan tetapi dilain pihak pengusaha pompa air secara finansial tidak menguntungkan karena nilai sewa yang diterima oleh pengusaha pompa air hanya dapat menutup biaya operasi saja.

Pendahuluan

Program peningkatan produksi padi di Indonesia terutama ditekankan pada peningkatan hasil per satuan (intensifikasi). Program tersebut ternyata masih menghadapi hambatan diantaranya dari luas sawah 5,5 juta hektar sawah di Indonesia diperkirakan hanya 47 persen yang dapat ditanami padi dua kali dalam satu tahun (Montgornery, 1979). Dari gambaran ini tampaklah bahwa keterbatasan areal sawah yang dapat digarap disebabkan oleh terbatasnya penyediaan air terutama pada musim kemarau.

Menyadari adanya permasalahan tersebut di atas, pemerintah terus mengembangkan prasarana pengairan yang berupa rehabilitasi sumber pengairan yang telah ada maupun perluasan sumber-sumber yang baru. Sejalan dengan perluasan areal dalam peningkatan intensitas tanam, penggunaan teknologi pompa air dengan sumber air permukaan (surface water) merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh oleh pemerintah pada lahan tadah hujan.

Teknologi pompa air dengan sumber air permukaan semula diintroduksi kepada petani oleh pemerintah pada tahun 1957 berkenaan dengan program Swa Sembada beras. Kemudian pada Pelita I dan II introduksi pompa air ini ditingkat-

¹⁾ Merupakan cuplikan dari thesis MS. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, 1980.

²⁾ Staf Peneliti pada Pusat Penelitian Agro Ekonomi, Bogor.

kan lewat bantuan langsung dan lewat kebijaksanaan perkreditan sehingga petani dapat memperoleh kredit peralatan pompa air dengan harga relatif murah dan lebih mudah. Akan tetapi menurut evaluasi pemerintah sendiri baik pompa bantuan pemerintah maupun pompa dari hasil kredit tidak menunjukkan peningkatan modal usaha bahkan banyak pompa air telah rusak karena petani tidak mampu memelihara dan membeli pompa baru, sehingga program pompanisasi dapat dikatakan mengalami kegagalan. Ketidak mampuan para petani mengelola pompa air baik pompa air bantuan maupun pompa air kredit antara lain disebabkan oleh beberapa masalah baik yang tergolong masalah teknis, manajemen, ekonomi dan sosial.

Dalam tulisan ini mencoba mengevaluasi pengoperasian pompa air di kabupaten Karawang dan Bekasi. Evaluasi ditekankan pada masalah ekonomi di tingkat petani dan pengusaha pompa air. Analisa ekonomi di tingkat petani ditekankan pada perubahan-perubahan dari peubah usahatani padi. Sedangkan pada tingkat pengusaha pompa air ditekankan pada analisa untung rugi finansial.

Kerangka Pemikiran

Prinsip yang dianut oleh pemerintah dalam penggunaan teknologi pertanian bahwa teknologi tersebut dapat mengefisienkan pemakaian sumber produksi tanah, dan tenaga kerja. Akan tetapi perlu disadari bahwa penggunaan teknologi itu membutuhkan tambahan modal, dimana modal ini termasuk langka. Oleh karena itu pemilihan teknologi yang akan diintroduksikan kepada petani perlu mendapat pertimbangan kelayakan. Masalah layak tidaknya suatu teknologi tergantung pada banyak faktor, antara lain: (1) faktor teknis, (2) faktor lingkungan, (3) faktor ekonomi dan (4) faktor sosial dan kelembagaan. Gotsh (1971) menyebutkan faktor-faktor yang perlu diperhatikan apabila akan memilih satu jenis teknologi yang akan diterapkan di tingkat petani. Antara lain; (1) faktor teknologi sendiri, (2) keadaan luas pemilikan tanah, (3) lingkungan keadaan institusi dan kelembagaan di masyarakat tani dan (4) kebijaksanaan pemerintah dalam bidang pembangunan pertanian, (5) dampak dari teknologi tersebut baik yang positif maupun yang negatif.

Menurut Fliegel, *et al.* (1971) ada lima faktor yang mempengaruhi sikap petani dalam mengadopsi teknologi baru pertanian sebagai berikut:

- (a) Keuntungan relatif bila teknologi tersebut diadopsi.
- (b) Kecocokan teknologi baru tersebut dengan norma kebudayaan setempat dan lingkungan fisik yang ada.
- (c) Hasil pengamatan petani itu sendiri terhadap petani lain yang sedang atau telah mencoba teknologi baru tersebut, sebagai dasar peletakan kepercayaan.

- (d) Kondisi ekonomi yang ada, misalnya jumlah modal yang tersedia, ada tidaknya pasar sarana untuk membeli masukan dan menjual produksinya dan bagaimana konsekuensi kenaikan hasil terhadap harga produksi dan peralatan petani.

Teknologi pompa air tergolong teknologi mekanis yang apabila dilihat dari berbagai segi ekonomi menunjukkan dampak positif yang berbeda dengan golongan teknologi mekanis lainnya seperti traktor dan **huller** disamping memberikan dampak positif juga dampak negatif seperti menghilangkan kesempatan kerja buruh tani. (Timer, 1975; Duft, 1978; Binswanger, 1978 dan Sinaga, 1977).

Metodologi

Pendekatan dan Metoda

Teknologi pompa air sebagai teknologi mekanis merupakan salah satu jenis teknologi kecuali berbeda dalam sifat substitusinya terhadap tenaga kerja, juga mekanisme kerjanya dalam proses produksi. Teknologi pompa air merupakan teknologi yang tidak secara langsung berkaitan dalam proses produksi, yang berkaitan langsung dengan proses produk dalam hal pompa air ini adalah air. Dengan demikian menilai pengaruh penggunaan pompa air didekati secara tidak langsung.

Ada dua metode yang dapat dipakai untuk mengukur pengaruh penggunaan pompa air terhadap berbagai perubahan dalam usahatani. Pertama dengan membandingkan kegiatan usahatani antara sebelum dan sesudah petani memakai pompa air pada petani yang sama. Kedua, dengan membandingkan kegiatan usahatani antara petani yang memakai pompa air dengan yang tidak memakai pompa air pada kondisi lahan yang sama dan tahun kegiatan yang sama.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini digunakan pendekatan dengan cara membandingkan keadaan usahatani antara sebelum dan sesudah petani memakai pompa air.

Metode Analisa

Perubahan pola tanam, intensitas tanam, penggunaan masukan, pendapatan usahatani dan pembagian output usahatani dianalisa secara tabulasi.

Untuk melihat kelayakan usaha dan pengoperasian pompa air akan dipakai analisa finansial dengan kriteria (1) **benefit cost ratio (B/C)**, (2) **Net present value (NPV)** dan **Internal Rate Return (IRR)** (Kadriah dkk., 1978).

1. Untuk menghitung **Gross Benefit-Cost ratio** dipakai formula :

$$\text{Gross B/C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad \text{dimana}$$

B_t = merupakan benefit kotor dari usaha pompa air pada tahun t .

C_t = merupakan biaya kotor usaha pompa air pada tahun t .

n = umur ekonomis dari mesin dan peralatan pompa air.

i = merupakan sosial **opportunity cost of capital** yang ditunjuk sebagai sosial **Discount Rate**.

2. Untuk menghitung **Net present Value** dari pada arus-arus benefit dan biaya (NPV) dipakai formula.

$$\text{NPV} = \left[\frac{B_1}{(1+i)} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{B_n}{(1+i)^{n-1}} \right] - \left[\frac{C_1}{(1+i)} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n} \right] = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}$$

3. Untuk menghitung **Internal Rate of Return (IRR)** dipakai formula :

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + \text{IRR})^t} = 0 \text{ atau}$$

$$\text{IRR} = 2'^1 + \frac{\text{NPV}}{\text{NPV}^I - \text{NPV}^{II}} (2'^{II} - 2'^I)$$

Pengumpulan Data

Data primer tentang biaya dan penerimaan usahatani dikumpulkan dari petani contoh sedangkan data biaya dan penerimaan usaha pompa air dikumpulkan dari sejumlah kasus pengusaha pompa air. Pengumpulan data dilakukan pada bulan September sampai dengan Nopember 1979.

Penarikan Contoh

Penelitian dilakukan pada tujuh kasus usaha pompa air di kabupaten Karawang dan Bekasi dengan variasi umum usaha antara tiga sampai dengan tujuh tahun. Ketujuh usaha pompa air ini dibagi atas tiga bentuk pengelolaan usaha

yaitu (1) bentuk usaha perorangan, (2) bentuk usaha kelompok dan (3) bentuk usaha yang dilola oleh Desa. Dari masing-masing katagori bentuk pengelolaan usaha ini diambil responden petani contoh dengan metoda acak sederhana (**random sampling**). Contoh pengusaha pompa dan petani contoh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alokasi jumlah khusus pompa air tiap katagori di kabupaten Karawang dan Bekasi, 1978/1979

Katagori Bentuk Pengelolaan	Jumlah Kasus Usaha	Jumlah Contoh Petani
Pompa Perorangan	3	15
Pompa Kelompok	1	10
Pompa Desa	3	15
Total	7	40

Sebagian besar dari petani contoh di tiap khusus usaha pompa air telah memakai pompa air lebih dari dua musim kemarau.

Hasil dan Pembahasan

Perubahan Pola dan Intensitas Tanam

Penggunaan pompa air oleh petani merupakan salah satu usaha perbaikan pengairan pada lahan usahanya yang telah menyebabkan terjadinya perubahan dalam pola dan intensitas tanam. Setelah petani memakai pompa air sebagian besar petani telah merubah pola tanam dari padi-bera menjadi padi-padi bera, dan sebagian kecil lagi menjadi padi-padi-palawija (Tabel 2). Tanaman padi tampaknya masih tetap merupakan tanaman terpenting. Sedangkan jenis palawija yang umum di tanam oleh petani adalah kacang tunggak.

Tabel 2. Pola pergiliran tanam di tujuh kasus perusahaan pompa air dalam MT 1975-76 MT. 1978-79 Kabupaten Karawang dan Bekasi

Pola tanam	Sebelum pompa air MT 1975-76		Setelah pompa air MT 1978-79	
	Persen luas	Persen petani	Persen luas	Persen petani
1. Padi-bera	87	40	0	0
2. Padi-bera-palawija	13	60	0	0
3. Padi-padi-bera	0	0	95	62
4. Padi-padi-palawija	0	0	5	38

Dengan pola tanam seperti tersebut di atas terhitung intensitas telah meningkat dari rata-rata hanya 100 persen sebelum memakai pompa air menjadi 200 persen setelah memakai pompa air. Dengan demikian telah terjadi kenaikan intensitas tanam sebesar 100 persen.

Penggunaan Sarana Produksi

Perbaikan pengairan dengan pemakaian pompa air dalam kegiatan usahatani memberikan efek komplementer terhadap penggunaan sarana produksi lain seperti bibit, pupuk dan obat-obatan. Analisa penggunaan ketiga jenis sarana produksi yang digunakan dalam usahatani padi selama satu musim hujan dan total setahun pada tahun tanam yang berbeda.

Berdasarkan cara perbandingan tersebut di atas setelah petani menggunakan pompa air untuk usahatannya terjadi peningkatan pemakaian pupuk dan obat-obatan baik per musim maupun total per tahun. Sedangkan penggunaan bibit terlihat adanya penurunan (Tabel 3). Meningkatnya penggunaan pupuk dan obat-obatan setelah petani memakai pompa air dikarenakan telah menurunnya faktor risiko kegagalan panen.

Tabel 3. Rata-rata penggunaan pupuk, obat-obatan dan bibit per hektar petani pemakai pompa air pada MH 1975/76 dan MH 1978/79 dan MK 1979, pada tujuh kasus pemakaian pompa air di Kabupaten Karawang dan Bekasi

Jenis sarana	Sebelum pompa	Setelah pompa air	
	MH 1975/1976	MH 1978/79	MK 1979
1. Pupuk Urea (kg)	77,7	126,6	111
2. Pupuk TSP (kg)	37,4	55,1	54
3. Obat-obatan (liter)	0,55	1,00	0,87
4. Bibit (kg)	40	38	39

Analisa Pendapatan Usahatani

Pendapatan petani yang dikemukakan adalah nilai produksi dikurangi dengan biaya produksi yang dibayar langsung oleh petani selama periode satu tahun

Tabel 4. Tingkat produktivitas dan pendapatan per hektar usahatani padi sebelum dan sesudah memakai pompa air di kabupaten Bekasi dan Karawang, 1979

Keterangan	Sebelum memakai pompa (MH '75/76)	Setelah memakai pompa air		
		MH 1978/79	MK 1979	Total (MH + MK)
1. Produksi padi (kg/ha)	2.033	2.441	2.138	4.579
2. Pendapatan (Rp/ha)	53.861	96.764	73.566	170.330

menurut harga yang berlaku. Dengan perbaikan pengairan melalui penggunaan pompa air telah terjadi peningkatan pendapatan (Tabel 4). Peningkatan dicapai karena dua hal. Pertama, adanya peningkatan intensitas pertanian. Kedua, terjadi kenaikan produksi (Tabel 4).

Perubahan Pembagian Output Usahatani Padi

Penerapan teknologi pompa air dalam bidang pertanian disamping dapat meningkatkan pendapatan petani pengguna teknologi tersebut juga diharapkan penerapan teknologi tersebut dapat meningkatkan keuntungan sosial bagi masyarakat. Keuntungan-keuntungan sosial (*sosial benefit*) yang dapat dirasakan oleh masyarakat dapat berupa: (1) kenaikan produksi pertanian, (2) kenaikan kesempatan kerja, (3) kenaikan nilai tambah usahatani. Pengkajian pengaruh teknologi pompa air terhadap ketiga masalah tersebut di atas dicoba didekati melalui analisa pembagian output atas faktor produksi (*faktor share*) dari usahatani pengguna pompa air.

Dari Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa bagian output yang diterima oleh buruh tani baik absolut maupun relatif menurun setelah petani memakai pompa air. Penurunan bagian yang diterima oleh buruh tani antara lain disebabkan oleh: (1) menurunnya jumlah tenaga kerja yang dipakai oleh petani dan (2) naiknya

Tabel 5. Pembagian output usahatani padi per hektar di kabupaten Karawang dan Bekasi sebelum dan sesudah petani memakai pompa air

Faktor produksi	Sebelum pompa air		Setelah pompa air			
	MH 1975/76		MH 1978/79		MK 1979	
	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Factor Share						
1. Tanah	583	28	583	23	583	33
2. Tenaga kerja	1180	57	1068	44	941	44
3. Sarana produksi	244	12	300	12	450	21
4. Surplus penggarap	26	3	573	21	247	22
Earners Share						
1. Pemilik tanah	583	28	583	24	500	23
2. Buruh tani	908	44	768	31	738	34
3. Sarana produksi	244	12	300	12	450	21.5
4. Surplus penggarap	798	16	790	33	450	21.5
1. Rata-rata produksi (kg/ha)	2033		2441		2138	
2. Harga padi (Rp/kg)	60		70		70	
3. Sewa tanah (kg/ha)	500		500		500	

harga padi, sedangkan upah buruh nominal tidak mengalami kenaikan, tetapi upah buruh riil turun kalau upah buruh nominal tersebut dikonpersikan terhadap harga padi. Penurunan upah buruh riil tersebut sebesar 14 persen pada saat perhitungan dilakukan. Kalau kita hanya melihat perubahan partial per musim saja memang bagian yang diterima oleh buruh menurun. Tetapi kalau kita memperhatikan bagian penerimaan dari buruh selama satu tahun (MH + MK) ternyata bagian absolut yang diterima oleh buruh naik setelah petani memakai irigasi pompa air.

Nilai Tambah Usahatani

Salah satu keuntungan sosial (*social benefit*) yang dapat diharapkan dari teknologi pompa air yaitu berupa bertambahnya nilai tambah (*value added*) dari sektor pertanian setelah petani memakai pompa air. Pada Tabel 6 berikut ditunjukkan besarnya rata-rata nilai tambah per hektar usahatani padi pada musim-musim sebelum dan sesudah petani memakai pompa air.

Tabel 6. Rata-rata per hektar pembagian nilai tambah diantara faktor dan penerimaan pada sebelum dan sesudah petani memakai pompa air di Kabupaten Bekasi dan Karawang, 1979

	Sebelum pompa MH 75/76		Setelah pompa			
	Absolut (kg)	Relatif (%)	MH 78/79		MK 1979	
			Absolut (kg)	Relatif (%)	Absolut (kg)	Relatif (%)
Factor Share						
Nilai tambah	1 788	—	2 222	—	1 688	—
— Tanah	500	28	500	22	500	29
— Buruh tani	1 185	26	1 068	48	941	55
— Operator	103	6	654	30	247	16
Earner Share						
— Pemilik tanah	500	28	500	22	500	29
— Buruh tani	808	45	768	34	737	44
— Operator	480	27	954	44	451	37

Dari Tabel 6 di atas dapat dikemukakan bahwa total nilai tambah pada musim penghujan dan musim kemarau setelah petani memakai pompa air masing-masing naik 24 persen tetapi turun 5 persen pada musim kemarau. Tetapi bagian yang diterima oleh buruh tani dari nilai tambah total (MH + MK) ini turun 5 persen, sedangkan kalau hanya pada musim penghujan 9 persen. Penerimaan total (MH + MK) bagi operator (surplus operator) naik setelah memakai pompa air yaitu 98 persen tetapi kalau pada MK saja menurun sebesar 6 persen.

Tetapi kalau kita memperhatikan perubahan total nilai tambah selama satu tahun, maka dapat disimpulkan besarnya nilai tambah per tahun lebih besar setelah petani memakai pompa air, yaitu sebesar 118 persen per tahun.

Analisa Finansial Usaha Pompa Air.

Dalam rangka mengkaji untung ruginya usaha pengoperasian pompa air per unit usaha dipakai analisa biaya dan pendapatan (*cost benefit analysis*) berdasarkan harga pasar pada tahun 1979. Biaya usaha pompa air terdiri dari biaya investasi dan biaya operasi. Biaya investasi terdiri dari biaya-biaya untuk mesin, bangunan pompa dan peralatan. Sedang biaya operasi terdiri dari biaya-biaya bahan-bahan, upah, dan pemeliharaan. Pendapatan usaha pompa air terdiri dari sewa pompa yang dibayar oleh petani pemakai pompa air dalam bentuk natura (padi) atau dalam bentuk uang.

Besarnya tingkat keuntungan atau kerugian usaha pompa air dalam analisa ini ditentukan oleh besaran dari variabel (1) *benefit cost ratio* (B/C), *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate Retur* (IRR). Angka-angka ketiga variabel tersebut disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat keuntungan usaha pompa air di kabupaten Bekasi dan Karawang, 1979

Bentuk manajemen	B/C (12%)	NPV (12%)	IRR
1. Perorangan			
-12	0,70	- Rp 298 346	< 1%
2. D e s a			
-20	0,371	- Rp 1 787 484	< 1%
-60	0,38	- Rp 4 699 159	< 1%
3. Kelompok			
-70	0,42	- Rp 4 996 626	< 1%

Dari Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa usaha pompa air pada tingkat usaha seperti pada tahun 1979 di dua Kabupaten sebenarnya tidak menguntungkan. Kesimpulan lainnya adalah makin besar kapasitas pompa air tingkat kerugiannya makin tinggi. Keadaan dimana usaha pompa air tidak memperoleh keuntungan tidak saja dialami oleh usaha pompa air di kabupaten Bekasi dan Karawang, juga oleh pengusaha pompa air di desa-desa kasus Kabupaten Indramayu dan Cirebon, Jawa Barat (Thamrin Kalo, dkk., 1979) dan juga di beberapa desa kasus di Jawa Barat. (Departemen Pertanian, 1974).

Titik Impas.

Ada dua titik impas yang dianalisa, yaitu titik impas luas sawah per musim yang harus dilayani dan titik impas nilai sewa pompa air per hektar agar keuntungan yang diperoleh menjadi nol. Titik impas luas areal pelayanan pompa air per tahun dinyatakan dengan hektar sawah sedangkan titik impas nilai sewa pompa dinyatakan dengan rupiah per hektar. Berdasarkan titik impas luas areal dan nilai sewa pompa pada kondisi harga pada tahun 1979, luas areal pelayanan dan nilai sewa pompa air perlu dinaikan agar usaha pompa air ini dapat terus berjalan (Tabel 8). Akan tetapi apabila titik impas areal pelayanan pompa air yang hendak diterapkan pada kasus pompa di kabupaten Karawang dan Bekasi ini perlu dipertimbangkan dua hal, pertama ada tidaknya dukungan ketersediaan air, dan kedua kemampuan manajemen pengelola pompa. Dengan makin banyak petani yang terlibat maka kedua hal ini sulit diciptakan. Salah satu kemungkinan adalah dengan menaikkan nilai sewa pompa air, walaupun alternatif ini bagi petani penyewa pompa air akan dirasakan berat.

Tabel 8. Titik nilai impas luas areal dan nilai sewa per hektar usaha pompa air menurut kapasitas dan manajemen pengelolaan di kabupaten Karawang dan Bekasi, 1979

Pengelola/ Kapasitas	Luas nyata th '79 (ha)	Titik impas luas/masing ² (ha)		Nilai sewa nyata th '79 (Rp/ha)	Titik impas nilai sewa (Rp/ha)	
		i = 0%	i = 12%		i = 0%	i = 12%
1. Pompa perorangan						
12 lt/detik	9	17	24	18800	35400	43700
2. Pompa desa						
-20 lt/detik	12,5	1928	2025	7000	26400	42800
-60 lt/detik	40	808	1340	12000	44700	66700
3. Pompa kelompok						
70 lt/detik	32	118	223	9300	21100	30700

Kesimpulan

Perbaikan sistem irigasi dengan memanfaatkan teknologi pompa air pada sumber air permukaan telah mengubah pola tanam dan meningkatkan intensitas tanam, dalam usahatani. Penggunaan sarana produksi berupa pupuk dan obat-obatan meningkat kecuali penggunaan benih berkurang sehingga produktivitas tanah meningkat. Faktor-faktor di atas itulah yang secara kumulatif menyebabkan terjadinya peningkatan pendapatan petani. Dampak lain secara sosial adalah me-

tingkatnya pendapatan buruh karena kesempatan bekerja per tahun meningkat (intensitas naik).

Berdasarkan kasus di daerah penelitian penanaman modal dalam bentuk pompa air ternyata tidak menguntungkan. Andaikan nilai sewa dinaikan sehingga penerimaan minimal pompa air sama dengan total biaya pompa air, maka kasus-kasus terbelakainya usaha pompa air akan makin berkurang. Menaikkan sewa pompa air ini masih memungkinkan ditinjau dari segi penerimaan petani.

Daftar Pustaka

- Binswanger, H.P. 1978. The Economic of Tractor in South Asia an Analitical Review. Agricultural Development Council, New York.
- Duft, B. 1978. Mechanization and Use of Modern Rice Varieties. Economic Consequences of New Rice Technologi. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Fliegel, F.C., J.E. Kialin and G.S. Sekkon. 1971. A Massage Destortion and the Differsion of Ino-vations Mother India. Sociologica Rinals.
- Gotsh, C.H. 1978. Technical Change and the Distribution of Income in Rural Areas Center for Inter-national Affairs. Harvard University, USA.
- Kadariah. 1978. Pengantar Evaluasi Proyek. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi, Universitas Indo-nesia, Jakarta.
- Ranade, C.G., and R.W. Herdt. 1978. Share of Farm Earnings from Rice Productions. Economic Consequences of New Rice Technology. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Thamrin Kalo, H. 1979. Studi Dinamika Pedesaan di Jawa Barat. Laporan No. 04/79/L. Survey Agro Ekonomi, Bogor.
- Timer, C.P. 1975. The Choise of Technique in Indonesia. Harvard Studis International Affairs No. 32. Center for International Affair, Harvard University, USA.